

10/507173

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 05 MAY 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 10 805.6

Anmeldetag: 12. März 2002

Anmelder/Inhaber: B & S Elektronische Geräte GmbH,
Braunschweig/DE

Bezeichnung: Vorschaltgerät für eine Entladungslampe

IPC: H 05 B 41/288

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

beaus

Zusammenfassung

Bei einem Vorschaltgerät für eine Entladungslampe (16), mit einer Gleichspannungsversorgungsstufe (2), mit einer hochfrequenten Taktfrequenz geschalteten Halbleiterschaltern (10, 11) zur Änderung der Stromrichtung durch die Entladungslampe (16), einem Zündübertrager (15), dem die Gleichspannung der Gleichspannungsversorgungsstufe (2) über einen Serienkondensator (14) zuführbar ist, und einer an eine nicht mit dem Zündübertrager 15 verbundene Elektrode der Entladungslampe (16) angeschlossenen Drosselinduktivität (17), wird die Zündsicherheit der Entladungslampe (16) dadurch erhöht, dass zwischen einem Verbindungspunkt (27) von Serienkondensator (14) und Zündübertrager (15) einerseits und einem Verbindungspunkt (26) zwischen Entladungslampe (16) und Drosselinduktivität (17) andererseits ein Kondensator (24) in Serie mit einem Schalter (23) angeschlossen ist und dass der Kondensator (24) mit der Drosselinduktivität (17) einen auf eine höhere Harmonische der Taktfrequenz abgestimmten Serienresonanzkreis bildet.

Li/ne

GRAMM, LINS & PARTNER
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GRAMM, LINS & PARTNER GbR, Theodor-Heuss-Str. 1, D-38122 Braunschweig

b&s Elektronische
Geräte GmbH
Aussigstraße 5 a

38114 Braunschweig

Braunschweig:

Patentanwalt Prof. Dipl.-Ing. Werner Gramm^{*,*}
Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. Edgar Lins^{*,*}
Rechtsanwalt Hanns-Peter Schrammek
Patentanwalt Dipl.-Ing. Thorsten Rehmann^{*,*}
Rechtsanwalt Christian S. Drzymalla
Patentanwalt Dipl.-Ing. Hans Joachim Gerstein^{*,*}
Rechtsanwalt Stefan Risthaus
Patentanwalt Dipl.-Ing. Kai Stornebel^{*}

Hannover:

Patentanwältin Dipl.-Chem. Dr. Martina Läufer^{*,*}

* European Patent Attorney
* European Trademark Attorney

Ihr Zeichen/Your ref.:

Unser Zeichen/Our ref.:
0532-014 DE-1

Datum/Date
12. März 2002

Patentansprüche

1. Vorschaltgerät für eine Entladungslampe (16), mit einer Gleichspannungsversorgungsstufe (2), mit einer hochfrequenten Taktfrequenz geschalteten Halbleiterschaltern (10, 11) zur Änderung der Stromrichtung durch die Entladungslampe (16), einem Zündübertrager (15), dem die Gleichspannung der Gleichspannungsversorgungsstufe (2) über einen Serienkondensator (14) zuführbar ist, und einer an eine nicht mit dem Zündübertrager (15) verbundenen Elektrode der Entladungslampe (16) angeschlossenen Drosselinduktivität (17), dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Verbindungspunkt (27) von Serienkondensator (14) und Zündübertrager (15) einerseits und einem Verbindungspunkt (26) zwischen Entladungslampe (16) und Drosselinduktivität (17) andererseits ein Kondensator (24) in Serie mit einem Schalter (23) angeschlossen ist und dass der Kondensator (24) mit der Drosselinduktivität (17) einen auf eine höhere Harmonische der Taktfrequenz abgestimmten Serienresonanzkreis bildet.

Antwort bitte nach / please reply to:

Hannover:

Freundallee 13
D-30173 Hannover
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0511 / 988 75 07
Telefax 0511 / 988 75 09

Braunschweig:

Theodor-Heuss-Straße 1
D-38122 Braunschweig
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0531 / 28 14 0 - 0
Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

2. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Serienresonanzkreis auf die dritte bis sechste Harmonische der Taktfrequenz abgestimmt ist.
3. Vorschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kondensator (24) ein Widerstand (25) parallel geschaltet ist.

GRAMM, LINS & PARTNER GbR

Li/ne

GRAMM, LINS & PARTNER
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GRAMM, LINS & PARTNER GbR, Theodor-Heuss-Str. 1, D-38122 Braunschweig

b&s Elektronische
Geräte GmbH
Aussigstraße 5 a
38114 Braunschweig

Braunschweig:

Patentanwalt Prof. Dipl.-Ing. Werner Gramm**
Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. Edgar Lins**
Rechtsanwalt Hanns-Peter Schrammek
Patentanwalt Dipl.-Ing. Thorsten Rahmann**
Rechtsanwalt Christian S. Drzymalla
Patentanwalt Dipl.-Ing. Hans Joachim Gerstein**
Rechtsanwalt Stefan Risthaus
Patentanwalt Dipl.-Ing. Kai Stornelke*

Hannover:

Patentanwältin Dipl.-Chem. Dr. Martina Läufer**

* European Patent Attorney
* European Trademark Attorney

Ihr Zeichen/Your ref.:

Unser Zeichen/Our ref.:
0532-014 DE-1

Datum/Date

12. März 2002

Vorschaltgerät für eine Entladungslampe

Die Erfindung betrifft ein Vorschaltgerät für eine Entladungslampe, mit einer Gleichspannungsversorgungsstufe, mit einer hochfrequenten Taktfrequenz geschalteten Halbleiterschaltern zur Änderung der Stromrichtung durch die Entladungslampe, einem Zündübertrager, dem die Gleichspannung der Gleichspannungsversorgungsstufe über einen Serienkondensator zuführbar ist, und einer an eine nicht mit dem Zündübertrager verbundenen Elektrode der Entladungslampe angeschlossenen Drosselinduktivität.

Vorschaltgeräte für Entladungslampen, wie Lichtbogenlampen, sind in zahlreichen Ausführungsformen bekannt. Diesen Vorschaltgeräten ist gemeinsam, dass die Stromrichtung des gezündeten Lichtbogens der Entladungslampe ständig gewechselt werden muss, um eine einseitige Abnutzung einer der Elektroden zu vermeiden.

Es ist bekannt, dass die Umschaltung der Stromrichtung auch mit einer sehr hohen Taktfrequenz von beispielsweise 300 bis 400 kHz erfolgen kann. In diesem Fall werden Resonanzerscheinungen in der Entladungslampe sicher vermieden.

Antwort bitte nach / please reply to:

Hannover:

Freundallee 13
D-30173 Hannover
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0511 / 988 75 07
Telefax 0511 / 988 75 09

Braunschweig:

Theodor-Heuss-Straße 1
D-38122 Braunschweig
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0531 / 28 14 0 - 0
Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

den, weil Resonanzen der Entladungslampen bei deutlich niedrigeren Frequenzen liegen. Durch die hochfrequente Taktung lässt sich das Vorschaltgerät klein bauen, da vergleichsweise geringe Induktivitäten benötigt werden. Die Vorschaltgeräte laufen darüber hinaus leise und weitgehend oberwellenfrei.

Die Zuführung der Gleichspannung aus der Gleichspannungsversorgungsstufe, die vorzugsweise durch einen Aufwärtswandler gebildet ist, erfolgt über einen Serienkondensator, der zur Umladung für den Wechsel der Stromrichtung benötigt wird. Der Serienkondensator ist so dimensioniert, dass an ihm etwa die Hälfte der von der Gleichspannungsversorgungsstufe gelieferten Spannung abfällt, sodass im praktischen Fall die Ausgangsspannung eines Aufwärtswandlers von 370 V hinter dem Serienkondensator auf etwa 185 V halbiert ist, sodass nur die halbe Spannung über die Primärwicklung des Zündübertragers auf die Entladungslampe gelangt. Der Zündübertrager, der für die Hochtransformation der Spannung von ihm separat zugeleiteten hochfrequenten Impulsen für den Zündvorgang eingesetzt wird, erzeugt sekundärseitig Spannungsimpulse von beispielsweise 25 kV, die eine Ionisierung der Entladungsstrecke der Entladungslampe bewirken. Die von der Gleichspannungsversorgungsstufe auf die Entladungslampe geleitete Spannung reicht unter Umständen nicht aus, um ein sicheres Zünden der Entladungslampe zu gewährleisten. In der Praxis müssen daher unter Umständen zahlreiche Zündversuche unternommen werden, um die Entladungslampe in der gewünschten Weise zum Brennen zu bringen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung der Funktion eines hochfrequent getakteten Vorschaltgerätes mit einfachen Maßnahmen die Zündung der Entladungslampe zu verbessern.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein Vorschaltgerät der eingangs erwähnten Art dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Verbindungspunkt von Serienkondensator und Zündübertrager einerseits und einem Verbindungspunkt zwischen Entladungslampe und Drosselinduktivität andererseits ein Kondensator in Serie mit einem Schalter angeschlossen ist und dass der Kondensator

mit der Drosselinduktivität einen auf eine höhere Harmonische der Taktfrequenz abgestimmten Serienresonanzkreis bildet.

Durch den Serienresonanzkreis, der mittels des mit ihm in Serie geschalteten Schalters nur für den Zündvorgang wirksam geschaltet wird, wird der durch die hochfrequente Taktung entstehenden Wechselspannung eine Oberschwingung überlagert, die die an der Lampe anstehende Spannung während und nach der durch einen Hochspannungsimpuls des Zündübertragers eingeleiteten Entladung signifikant erhöht, sodass die Ausbildung des Lichtbogens mit höherer Zuverlässigkeit erfolgt.

Da der Serienresonanzkreis auf eine Harmonische der Taktfrequenz abgestimmt wird, muss darauf geachtet werden, dass keine ausgeprägte Resonanzüberhöhung auftritt, die zu einer Zerstörung der Halbleiterschalter durch Überstrom führen könnte. Zur Ausnutzung einer Spannungserhöhung ohne die Gefahr einer zu großen Resonanzüberhöhung wird erfindungsgemäß der Serienresonanzkreis auf eine höhere Harmonische abgestimmt. Dadurch verringert sich bekanntlich der Effekt der resonanzbedingten Stromüberhöhung.

In praktischen Ausführungsformen hat sich insbesondere die Abstimmung auf die fünfte Harmonische, in manchen Fällen aber auch auf die dritte Harmonische der Taktfrequenz bewährt. Bevorzugt ist daher eine Abstimmung des Serienresonanzkreises auf eine Resonanzfrequenz, die zwischen der dritten und der sechsten Harmonischen der Taktfrequenz liegt.

Die Erfindung soll im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Die Zeichnung zeigt ein schematisches Schaltbild einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorschaltgeräts.

An Klemmen 1 einer Netzspannung (220 V) ist eine Gleichspannungsversorgungsstufe 2 in Form eines Aufwärtswandlers angeschlossen. Schematisch dargestellt ist eine Gleichrichterbrücke 3, eine Längsinduktivität 4 und ein parallel geschalteter Schalter 5 und eine Diode 6 an einem positiven Ausgang der Gleichspannungsversorgungsstufe 2. Die von der Gleichspannungsversorgungsstufe 2 auf zwei Ausgangsleitungen 7, 8 abgegebene Gleichspannung liegt über einem zwischen diesen Leitungen 7, 8 geschalteten Glättungskondensator 9 in geglätteter Form an. Parallel zum Kondensator ist eine Serienschaltung aus zwei Halbleiterschaltern 10, 11 eingeschaltet. Die beiden Halbleiterschalter 10, 11 werden durch eine Steuerschaltung 12 alternierend mit einer Frequenz von 300 bis 400 kHz ein- und ausgeschaltet, wobei die Schaltfrequenz in Abhängigkeit von dem über den jeweils geschlossenen Halbleiterschalter 10, 11 fließenden, mit einem Stromsensor 13 gemessenen Strom geregelt wird, um so einen konstanten Strom zu erzeugen. Die die positive Gleichspannung führende Ausgangsleitung 7 ist über einen Kondensator 14 und einen Zündübertrager 15 mit einer Elektrode einer Entladungslampe 16 verbunden. Die andere Elektrode der Entladungslampe 16 ist über eine in Serie geschaltete Drosselinduktivität 17 mit einem Verbindungspunkt 18 zwischen den beiden Halbleiterschaltern 10, 11 verbunden. Der Kondensator 14 ist so dimensioniert, dass an ihm etwa die Hälfte der zugeführten Gleichspannung abfällt. Demzufolge liegt über der Entladungslampe 16 etwa die halbe Spannung an, die über dem Glättungskondensator 9 ansteht. Die Stromrichtungsumkehr durch die Entladungslampe 16, die durch die Halbleiterschalter 10, 11 herbeigeführt wird, führt zu einem nur geringen Anstieg oder Abfall dieser halben Spannung, die somit – abgesehen von geringen Schwankungen im Takt der Umschaltung der Halbleiterschalter 10, 11 – im Wesentlichen konstant bleibt. Geändert wird somit lediglich die Richtung des Stroms durch die Entladungslampe 16.

Zur Vermeidung von Schaltverlusten der Halbleiterschalter 10, 11 beim Öffnen des vorher geschlossenen Halbleiterschalters 10, 11 während der andere, vorher offene Halbleiterschalter 10, 11 zur Vermeidung eines Kurzschlussstroms für si-

ne kurze Zeitdauer ebenfalls noch geöffnet ist, sind parallel zu den beiden Halbleiterschaltern 10, 11 Parallelschaltungen jeweils eines Kondensators 19 und einer antiparallel geschalteten Diode 20 geschaltet. Der durch den geschlossenen zugehörigen Halbleiterschalter 10, 11 entladene Kondensator 19 lädt sich beim Öffnen des zugehörigen Halbleiterschalters 10, 11 auf und übernimmt so den beim Öffnen des Halbleiterschalters 10, 11 vom Halbleiterschalter 10, 11 geführten Strom der Drossel 17 zur Hälfte, sodass die Ausschaltverluste in diesem Halbleiterschalter 10, 11 wesentlich reduziert werden. Der parallel zum bisher geöffneten Halbleiterschalter 10, 11 geschaltete Kondensator 19 ist im Schaltzeitpunkt auf die Eingangsspannung aufgeladen und übernimmt die zweite Hälfte des Stroms, wodurch er entladen wird, sodass das anschließende Einschalten dieses Halbleiterschalters 10, 11 spannungslos und damit verlustfrei erfolgt. Der Entlastungsstrom fließt im übrigen über den Lampenstromkreis, also die Drosselinduktivität 17, die Lampe 16, den Zündübertrager 15 und den Kondensator 14.

Für den Fall, dass die Lampe 16 defekt ist und nicht zündet, oder versehentlich gar nicht in die zugehörige Fassung eingesetzt worden ist, kann der Entlastungsstrom somit nicht fließen.

Um dennoch eine wirksame Entlastung der Halbleiterschalter 10, 11 sicherzustellen, ist parallel zu der Anordnung aus Lampe 16 und Zündübertrager 15, also zwischen Schaltungspunkten 26, 27, eine Hilfsinduktivität 21 in Serie mit einem Schalter 22 eingeschaltet.

Der Schalter 22 wird, gesteuert durch geeignete Sensoren, geschlossen, sobald sich die Spannung zwischen den Schaltungspunkten 26 und 27 einer Leerlaufspannung von etwa 185 V nähert. Dadurch fließt über die Hilfsinduktivität 21 ein Strom, der die oben beschriebene Umladung der den Halbleiterschaltern 10, 11 parallel geschalteten Kondensatoren 19 an Stelle des Lampenstroms gewährleistet. Der Schalter 22 wird geöffnet, sobald ein Lampenstrom einer bestimmten Größe sensiert wird.

Damit ist sichergestellt, dass im normalen Betrieb der Lampe 16 die Funktion des Vorschaltgeräts durch die Hilfsinduktivität nicht verändert wird, sondern dass die Hilfsinduktivität 21 nur unter Leerlaufbedingungen zur Erzeugung des Entlastungsstroms wirksam wird.

Parallel zu der Anordnung aus Zündübertrager 15 und Lampe 16 ist ferner ein Schalter 23 in Serie mit einer Parallelschaltung aus einem Kondensator 24 und einem Widerstand 25 geschaltet. Diese Schaltung dient zur Unterstützung der Zündung der Lampe 16.

Die zwischen den Ausgangsleitungen 7, 8 anstehende Gleichspannung wird über den Kondensator 14, der sich auf die Hälfte der Gleichspannung auflädt, abgetrennt. Dadurch nimmt die Amplitude der zwischen den Schaltungspunkten 26, 27 auftretenden Wechsellspannung ebenfalls nur den halben Wert der Gleichspannung an. Die Größe dieser Spannung gewährleistet keine sichere Zündung der Lampe 16.

Zur Unterstützung der Zündung wird der Schalter 23 für den Zündvorgang geschlossen. Der Kondensator 24 bildet mit der Drosselinduktivität 17 einen Schwingkreis und ist so dimensioniert, dass die Resonanzfrequenz des Schwingkreises aus Drosselinduktivität 17 und Kondensator 24 auf einer höheren Harmonischen der Schaltfrequenz der Halbleiterschalter 10, 11 liegt. Dadurch addiert sich zu der zwischen dem Verbindungspunkt 18 und dem Schaltungspunkt 27 anstehenden Rechteckspannung der Halbleiterschalter 10, 11 eine Oberschwingungsspannung der Drossel 17, sodass die für eine sichere Ausbildung des Lichtbogens unmittelbar nach der Zündung der Lampe 16 erforderliche Spannungsamplitude erreicht wird.

Die Abstimmung des aus Drosselinduktivität 17 und Kondensator 24 gebildeten Serienschwingkreises auf eine höhere Harmonische, vorzugsweise die fünfte Harmonische, bietet in Verbindung mit der Dämpfung durch den Parallelwiderstand 25 die Gewähr, dass die Halbleiterschalter 10, 11 nicht mit einem Über-

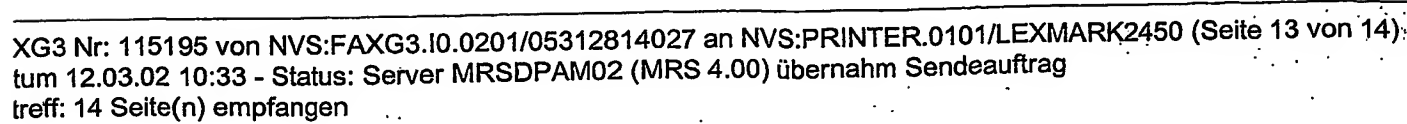
strom belastet werden, wie dies der Fall wäre, wenn der Schwingkreis aus Drosselinduktivität 17 und Kondensator 24 auf die Resonanzfrequenz der Umschaltfrequenz der Halbleiterschalter 10, 11 direkt eingestellt wäre.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass für bestimmte Ausführungsformen der Erfindung andere Oberwellen als die fünfte Oberwelle verwendbar sind, beispielsweise die dritte Oberwelle. Kriterium für die Auswahl der Oberwelle ist die sichere Einstellung der gewünschten Spannungserhöhung ohne die Gefahr der Belastung der Halbleiterschalter 10, 11 durch Überstrom.

Nicht dargestellt ist in dem schematischen Schaltbild die Möglichkeit einer Abschaltung des gesamten Vorschaltgeräts, wenn die Stromflussmessung, beispielsweise mit dem Sensor 13, ergibt, dass die Leerlaufbedingung für eine gewisse Mindestperiode, beispielsweise von einigen Sekunden, anhält. Demzufolge ist es möglich, die Hilfsinduktivität 21 vom Bauvolumen her klein zu dimensionieren, da sie nur für eine begrenzte Zeit die Entlastungsfunktion ausüben muss.

GRAMM, LINS & PARTNER GbR

Li/ne



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.